

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. Januar 2001 (18.01.2001)

PCT

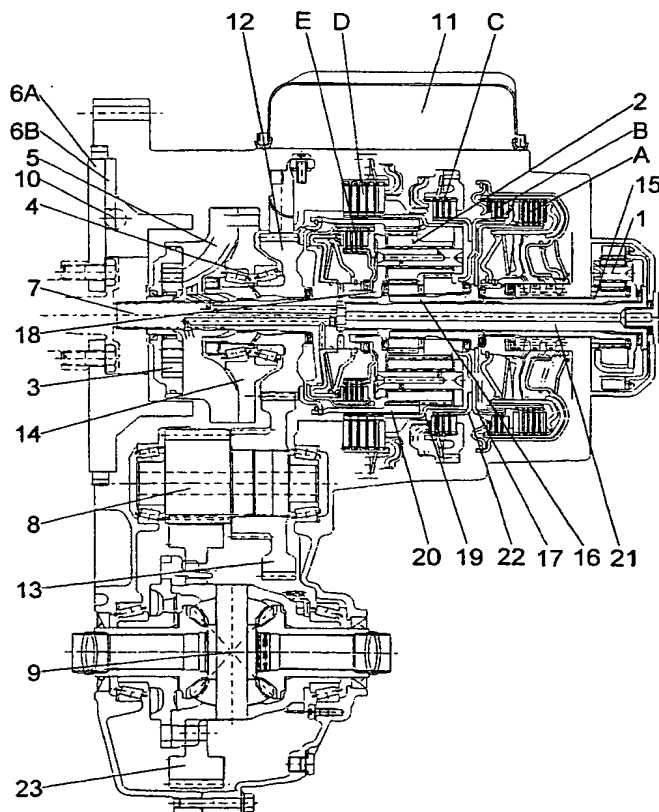
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/04513 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16H 3/44**, 57/04, B60K 41/06
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/06480
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
7. Juli 2000 (07.07.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
199 32 613.4 13. Juli 1999 (13.07.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; D-88038 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HAUPT, Josef** [DE/DE]; Alpenblickstrasse 48, D-88069 Tettnang (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**; D-88038 Friedrichshafen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AUTOMATIC GEARBOX

(54) Bezeichnung: AUTOMATGETRIEBE



(57) Abstract: An automatic gearbox for motor vehicles, especially front-wheel drives, comprising 6 gear steps. The inventive automatic gear box is provided with a main gear train (2), a front-mounted gear train (1) and five wet-running clutches or brakes (A-E). It is connected to the output shaft of an internal combustion engine via a torsion-vibration damper. The front-mounted gear train (2) which is located upstream from the main gear train (2) in the direction of the driveline is physically arranged behind the main gear train (2).

(57) Zusammenfassung: Das Automatgetriebe für Kraftfahrzeuge, insbesondere mit Frontquerrantrieb, mit sechs Gangstufen weist einen Hauptradsatz (2), einen Vorschalttradsatz (1) und fünf nasslaufende Kupplungen bzw. Bremsen (A bis E) auf und ist über einen Drehschwingungsdämpfer mit der Abtriebswelle einer Brennkraftmaschine verbunden; der in Kraftflussrichtung vor dem Hauptradsatz (2) liegende Vorschalttradsatz (1) ist räumlich hinter dem Hauptradsatz (2) angeordnet.

WO 01/04513 A1



**Veröffentlicht:**

— Mit internationalem Recherchenbericht.

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

Automatgetriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Automatgetriebe für Kraftfahrzeuge mit mindestens sechs Gangstufen, das ein Grundgetriebe mit einem Radsatz und mit mehreren naßlaufenden Kupplungen bzw. Bremsen aufweist sowie eine Pumpe zur Erzeugung des Schaltdruckes für die Kupplungen bzw. Bremsen und das über ein Schwungrad mit der Abtriebswelle eines Antriebsmotors, vorzugsweise einer Brennkraftmaschine, verbunden ist sowie über eine Seitenwelle mit einem Differential verbunden ist.

Mehrstufige Automatgetriebe sind seit langem bekannt. Sie bestehen üblicherweise aus Planetensätzen, die mittels Kupplungen bzw. Bremsen geschaltet werden und über einen hydrodynamischen Drehmomentwandler mit dem Antrieb des Fahrzeugs, insbesondere einer Brennkraftmaschine verbunden sind.

Frühe, mehrstufige Automatgetriebe wurden als Drei-Gang-Getriebe ausgebildet, die einen doppelten Planetensatz und vier oder fünf Kupplungen aufwiesen. Es wurden auch komplexere Vier-Gang-Getriebe hergestellt, die ausgehend von diesen klassischen Drei-Gang-Getrieben konstruiert wurden, indem diesen ein einfacher Planetensatz mit zwei Übersetzungsverhältnissen und zwei Kupplungen bzw. Bremsen hinzugefügt wurden, so daß die Anordnungen insgesamt einen doppelten Planetensatz, einen einfachen Planetensatz, sechs oder sieben Kupplungen bzw. Bremsen sowie den Drehmomentwandler und eine Überbrückungskupplung aufwiesen.

Inzwischen wurden auch Fünf-Gang- und Sechs-Gang-Getriebe entwickelt, die zusätzlich einen Planetensatz mit zwei Übersetzungsverhältnissen und zwei Kupplungen bzw. Bremsen aufwiesen. Dies führt zu mehrstufigen Automatgetrie-  
5 trieben mit insgesamt einem doppelten Planetensatz, einem einfachen Planetensatz, sieben oder acht Kupplungen bzw. Bremsen zusätzlich zum Drehmomentwandler mit der Überbrückungskupplung, die ebenfalls einen erheblichen Raumbedarf aufweisen.

10 Ein Mehrstufen-Automatgetriebe mit naßlaufenden Kupplungen bzw. Bremsen in Lamellenbauweise ist in der DE 44 15 664 der Anmelderin beschrieben. Jede Kupplung bzw. Bremse besteht dabei aus einem ersten Zylinder mit Außenlamellen, einem zweiten Zylinder mit Innenlamellen, einem  
15 Kolben und einem Rückstellelement, wobei beide Zylinder im Bereich der Lamellen mit axial verlaufenden Nuten versehen sind, so daß die Lamellen durch den Kolben axial verschiebbar sind. Die Drehmomentübertragung Zylinder/Lamelle erfolgt formschlüssig, wobei die Kupplung schließt, indem  
20 der Kolben die Lamellen gegen einen Endanschlag drückt. Die Kraft zum Verstellen der Kolben wird durch das im Getriebe enthaltene Öl aufgebracht. Die Kupplung öffnet, indem die Kraftwirkung des Öls abgebaut wird. Durch das Rückstellelement wird der Kolben in seine Ausgangslage zurückgeschoben,  
25 wodurch die reibschlüssige Verbindung der Innen- und Außenlamellen aufgehoben wird.

30 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Automatgetriebe mit mindestens sechs Gangstufen und großer Spreizung zu schaffen, das einen kompakten Aufbau aufweist und sich ohne Schwierigkeit in Fahrzeugen mit Vorderradantrieb und quer liegendem Motor anordnen läßt.

Ausgehend von einem Automatgetriebe der eingangs näher genannten Art erfolgt die Lösung dieser Aufgabe mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen; vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen  
5 beschrieben.

Erfindungsgemäß ist also vorgesehen, daß eine der Kupplungen des Grundgetriebes sowohl die Anfahrkupplung für das Kraftfahrzeug ist als auch die Schaltkupplung für den  
10 ersten Gang und für den Rückwärtsgang durch entsprechende Auswahl und Koppelung der Zahnräder des Radsatzes.

Die Verwendung einer Kupplung des Grundgetriebes als nasse Anfahrkupplung ermöglicht den Entfall des bisher üblichen separaten Anfahrelementes, z. B. eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers. Diese Anfahrkupplung übernimmt dabei mehrere Funktionen im Getriebe: zusätzlich zu ihrer primären Aufgabe als Schaltkupplung beim Gangwechsel über-  
15 nimmt sie die Funktion des Anfahrens.

Die entsprechende Auswahl des Radsatzes dergestalt, daß mit ein und derselben Anfahrkupplung der Kraftschluß sowohl für den ersten Gang als auch für den Rückwärtsgang hergestellt werden kann, bietet den Vorteil, daß nur diese  
20 Anfahrkupplung thermisch und regelungstechnisch derart ausgebildet werden muß, daß das Anfahren sowohl in Vorwärtsrichtung als auch in Rückwärtsrichtung ermöglicht wird.

Die thermische und regelungstechnische Ausbildung der erfindungsgemäßen Anfahrkupplung ist derart zu wählen, daß diese die thermische Belastung beim Anfahren problemlos erträgt und auch ein feinfühliges Anfahren ermöglicht. Dies  
30

gewährleistet einen hohen Fahrkomfort beim Anfahren bei einem geringerem Aufwand als bei den herkömmlichen mehrstufigen Automatgetrieben, bei denen beispielsweise ein hydrodynamischer Drehmomentwandler die Anfahrfunktion übernimmt.

5 Ausrollschaltungen in den ersten Gang erfordern ein feinfühliges Aufbringen des Kupplungsmoments.

Als eine besonders vorteilhafte erfindungsgemäße Ausbildung der Anfahrkupplung wird hierzu vorgeschlagen, die

10 Kupplung mit zwei Kolben dergestalt auszubilden, daß der zweite Kolben bei Druckbeaufschlagung nur einen Teil der Reiblamellen der Anfahrkupplung zusammenpreßt und auf diese Weise das Verhältnis Druck zu Moment vergrößert. Hierzu können beide Kolben gleichzeitig oder auch unabhängig voneinander mit Druck beaufschlagt werden.

15

Eine vorteilhafte Ausbildung und Anordnung der Anfahrkupplung als Bremse, wie beispielsweise in der

DE-A-196 25 355 beschrieben, ermöglicht eine einfache Zuführung des Kühllöls, da die Ölführung nicht durch drehende

20 Bauteile mit der entsprechenden aufwendigen Abdichtung verläuft, beispielsweise durch Rechteckringe.

Da eine große Kühllölmenge nur während des Anfahrens

25 erforderlich ist, wird vorteilhafterweise die zugeführte Kühllölmenge gesteuert, und zwar durch Steuerung der Ölmenge zeitgleich zum realen Wärmeeinfall. Dieser wird durch elektronische Auswertung von Moment und Differenzdrehzahl der Anfahrkupplung ermittelt, so daß die Ölversorgung bedarfsgerecht ausgelegt werden kann, was zu einer Minimierung der

30 Getriebeverluste führt. Insbesondere kann außerhalb der Schlupfphase der Anfahrkupplung die Kühlung der letzteren minimal bis sogar Null sein. Das dabei eingesparte Kühllöl

kann dann für die übrigen Kupplungen und für die Kühlung der Radsätze verwendet werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung nach Fig. 1 und der Kupplungslogik nach Fig. 2 näher erläutert, in der ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel dargestellt ist.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittzeichnung eines erfindungsgemäß ausgeführten 6-Gang-Automatgetriebes und

Fig. 2 eine Tabelle der Kupplungslogik des in Fig. 1 dargestellten Automatgetriebes.

Die Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Automatgetriebe mit sechs Gangstufen, wobei mit 7 eine Eingangswelle bezeichnet ist, die über einen Drehschwingungsdämpfer mit der Kurbelwelle einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine in Verbindung steht. An der der Brennkraftmaschine räumlich abgewandten Seite des Grundgetriebes ist ein Vorschaltradsatz 1 vorgesehen, welcher in Kraftflußrichtung vor einem Hauptradsatz 2 angeordnet ist und eine Zusatzübersetzung darstellt und zusammen mit dem im Grundgetriebe angeordneten, beliebig gestalteten Hauptradsatz 2 eine gegenüber üblichen Vier-Gang-Automatgetrieben höhere Gesamtspreizung sowie eine gute Gangabstufung erzielt. Je nach Auslegung der konstanten Getriebeübersetzung ergeben sich deutliche Vorteile hinsichtlich Fahrleistung oder hinsichtlich Kraftstoffverbrauch.

Der Vorschaltradsatz 1 ist als einfacher Planetenradsatz ausgeführt, wobei die Eingangswelle 7 mit der An-

triebswelle 21 des Vorschaltadsatzes 1 verbunden ist und im ausgeführten Beispiel dessen Hohlrad antreibt. Die Sonne des Vorschaltadsatzes ist gehäusefest. Mit 15 ist eine Abtriebswelle des Vorschaltadsatzes 1 bezeichnet, über die der Kraftfluß an den Hauptradsatz 2 weitergeführt wird. Prinzipiell sind auch andere Planetenradsatzkonzepte für die Ausgestaltung des Vorschaltadsatzes 1 darstellbar, mit dann entsprechend anderer Wellenanbindung.

Der Hauptradsatz 2 ist im erfindungsgemäß ausgeführten Beispiel als Ravigneaux-Satz ausgeführt, mit drei Antriebswellen 16, 17 und 18. Die erste Antriebswelle 16 ist mit einer Kupplung A verbunden. Die zweite Antriebswelle 17 ist mit einer Kupplung B verbunden. Die dritte Antriebswelle 18 ist mit einer Kupplung E und mit der Eingangswelle 7 verbunden. Mit 19 ist eine Stützwelle des Hauptradsatzes 2 bezeichnet, die sowohl mit einer Bremse D als auch mit der dritten Antriebswelle 18 verbunden ist. Mit 22 schließlich ist eine zweite Stützwelle des Hauptradsatzes 2 bezeichnet, die sowohl mit einer Bremse C als auch mit der zweiten Antriebswelle 17 verbunden ist. Je nach Gangstufe wird der Kraftfluß von der Eingangswelle 7 über die gemäß Schaltlogik mit Druck beaufschlagten Kupplungen bzw. Bremsen über die Radsatzkombination 1, 2 zur Abtriebswelle 20 des Hauptradsatzes 2 geführt.

Prinzipiell kann der Hauptradsatz 2 auch in beliebig anderer Bauweise dargestellt werden, mit dann entsprechend anderer Anbindung an den Abtrieb des Vorschaltadsatzes, an den Getriebeabtrieb und an die Kupplungen bzw. Bremsen.

Die Gesamtübersetzung ergibt sich aus den Kenngrößen des Vorschaltadsatzes 1, des Hauptradsatzes 2 und einer



konstanten Übersetzungsstufe. Die konstante Übersetzungsstufe besteht aus einem mit einer Abtriebswelle 20 des Haupttradsatzes 2 fest verbundenen Stirnrad 12, einem mit der kurzen Seitenwelle 8 verbundenen Stirnrad 13, einer  
5 Stirnradverzahnung der kurzen Seitenwelle 8 und einem mit einem Differential 9 verbundenen Stirnrad 23.

Als eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der konstanten Getriebeübersetzungsstufe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die Stirnräder 12, 13, 8 und 23 in Getriebe-  
10 längsrichtung dergestalt anzuordnen, daß das im Durchmesser große Seitenrad 23 in Getriebebelängsrichtung auf der dem Antriebsmotor zugewandten Seite des Differentials 9 liegt, d. h., die Differentialmitte liegt in Getriebebelängsrichtung,  
15 bezogen auf den Antriebsmotor, hinter der Verzahnung des Stirnrads 23. Auf diese Weise ergibt sich eine sehr kompakte Getriebebauform und eine geringe Baulänge speziell in dem Differentialbereich des Fahrzeugs, in dem üblicherweise der Fahrschemel der Achs- und Aggregateaufhängung  
20 verläuft.

Weiterhin ist in Fig. 1 mit 3 eine Ölpumpe, beispielsweise eine Innenzahnradpumpe, bezeichnet, die im Bereich zwischen Antriebsmotor und eines Stirnradlagers 4 des  
25 Stirnrades 12 angeordnet ist und die direkt von der Abtriebswelle 7 angetrieben wird. Eine Lagerplatte 14, welche das Stirnradlager 4 aufnimmt, schließt sich unmittelbar an eine Zwischenplatte 5, welche die Pumpe 3 aufnimmt, an. Eine derartige konstruktive Anordnung von Pumpe 3 und Lage-  
30 rung des Stirnrads 12 ermöglicht eine optimale Platzausnutzung durch die Einbeziehung der Lagerplatte 14 des Stirnradlagers 4 in die Ölkanalführung im Pumpenbereich

zusammen mit dem üblichen Ölführungslabyrinth der Zwischenplatte 5.

5 In einer anderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, die Pumpe 3 direkt in ein nicht näher dargestelltes Gehäuseteil aufzunehmen und die pumpennahen Ölführungskanäle direkt im Getriebegehäuse in Verbindung mit Ölführungskanälen in der Lagerplatte 14 zu integrieren.

10 Mit 6B ist ferner eine Sekundär-Schwungmasse bezeichnet, die zwischen dem nicht dargestellten Antriebsmotor, vorzugsweise einer Brennkraftmaschine, und der Antriebswelle 7 in unmittelbarer Nähe einer Primär-Schwungmasse 6A vorgesehen und mit dieser über ein Feder-/Dämpferelement 10  
15 verbunden ist. Die Kombination dieser Bauteile 6A, 6B und 10 bilden eine funktionale Einheit als Zweimassenschwungrad zur Drehschwingungsisolations bei der Drehmomentübertragung von der Brennkraftmaschine zum Getriebe. Andere Systeme zur Drehschwingungsdämpfung, beispielsweise ein hydraulischer  
20 Torsionsdämpfer, sind in ähnlicher Weise konstruktiv integrierbar.

Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Anordnung der Komponenten Drehschwingungsdämpfer, Ölpumpe und Stirnradlagerung ermöglicht eine baulängenoptimale Bauweise. In Verbindung  
25 mit einer im Getriebe integrierten Anfahrbremse D, die auf einem größeren Durchmesser angeordnet ist als der Hauptradsatz 2, und die sich in Getriebeängsrichtung unmittelbar hinter der kurzen Seitenwelle 8 anschließt, ergibt sich ein besonders kompakter Getriebeaufbau mit opti-  
30 maler Bauraumausnutzung, so daß ein Quereinbau auch für einbauraumkritische Fahrzeuge in Frage kommt. Durch entsprechende Schachtelung der Stirnradachsen sind kleine

Achsabstände möglich und damit auch kleine Stirnräder mit dem damit verbundenen Geräuschvorteil, geringeren Kosten und einem niedrigeren Gewicht. Die konstante Übersetzungsstufe mit den Stirnrädern 12, 13, 8 und 23 ist antriebsseitig und motornah im Getriebe angeordnet und von Getriebebauteilen und vom Motor umgeben, so daß eine Geräuschabstrahlung minimiert werden kann.

Wie die Fig. 1 ferner erkennen läßt, ermöglicht der Vorschaltradsatz 1 einen kleineren Getriebegehäusedurchmesser im bauraumkritischen Bereich des Fahrzeuglängsträgers beim Quereinbau des Motor-/Getriebeeinheit.

Fig. 2 zeigt die Kupplungslogik des in Fig. 1 dargestellten Getriebes.

Mit A bis E sind hier die fünf für das erfindungsgemäß ausgeführte 6-Gang-Getriebe erforderlichen Kupplungen bzw. Bremsen bezeichnet, wobei die Bremse D als nasses Anfahr-element vorgesehen ist, das mehrere Funktionen ausführt. Neben der Aufgabe der Bremse D als Schaltelement während des Gangwechsels vom ersten in den zweiten Gang stellt sie den Kraftschluß in den Gängen Eins und R her und übernimmt die Aufgabe des Anfahrens. Dazu werden die Zahnräder des Radsatzsystems, das sich aus dem Vorschaltradsatz 1 und dem Hauptradsatz 2 zusammensetzt, so gewählt, daß mit ein- und demselben Schaltelement, d. h. der Anfahrbremse D, der Kraftschluß sowohl für den ersten Gang als auch für den Rückwärtsgang hergestellt werden kann. Dies bedeutet, daß nur diese Anfahrbremse D thermisch und regelungstechnisch derart ausgebildet wird, daß sowohl das Anfahren in Vorwärtsrichtung als auch das Anfahren in Rückwärtsrichtung möglich ist.

Die thermische und regelungstechnische Ausbildung der Anfahrbremse D ist so zu wählen, daß sie die hohe thermische Belastung beim fahrerwunschgemäßen Anfahren erträgt und zugleich ein feinfühliges Anfahren ermöglicht. Dies gewährt einerseits einen hohen Fahrkomfort beim Anfahren und ermöglicht andererseits einen geringeren Bauaufwand gegenüber den herkömmlichen mehrstufigen Automatgetrieben mit separatem Anfahrelement, beispielsweise mit einem hydrodynamischen Wandler.

Für die konstruktive Ausgestaltung des Anfahrelements ist die Bauform „Bremse“ vorteilhaft, da hier eine einfache Zuführung von Kühlöl ohne eine Ölführung durch drehende Bauteile und der damit verbundenen aufwendigen Abdichtung möglich ist.

Die zur Kühlung erforderliche Kühlmenge wird nun gesteuert, da große Kühlmengen nur während des Anfahrens erforderlich sind. Eine bedarfsgerechte Steuerung der Kühlölmenge erfolgt dabei aufgrund des realen Wärmeanfalls, wobei dieser durch elektronische Auswertung der aktuellen Signalgrößen von Moment und Differenzdrehzahl der Anfahrbremse D von der elektronischen Getriebesteuerung zeitkorrekt berechnet wird. Dies bedeutet, daß die Ölversorgung kleiner ausgelegt werden kann, so daß eine Minimierung der Getriebeverlustrate ermöglicht wird. Beim Einlegen der Vorwärtsfahrstufe wird eine im ersten Gang drehmomentführende Kupplung A geschlossen und die Anfahrbremse D angelegt, wobei die Kühlung der letzteren minimal bis sogar Null sein kann, da in diesem Zustand kein oder nur ein sehr geringes Drehmoment übertragen wird. Gleiches gilt für das Einlegen der Rückwärtsfahrstufe, bei der eine Kupplung B geschaltet und

die Anfahrbremse D angelegt wird. Erst während der nachfolgenden Reibphase wird der Kühlölstrom vergrößert.

5 Eine thermische Überdimensionierung der Anfahrbremse D ist nicht erforderlich, wenn, wie erfindungsgemäß vorgeschlagen, bei Erreichen einer Grenztemperatur, die durch das Moment und die Schlupfdrehzahl über der Zeit von der elektronischen Getriebesteuerung errechnet wird, der Motorelektronik über eine Leitung oder Datenbus signalisiert wird, daß die Motorlast zurückzuregeln ist, und zwar 10 auf einen Wert, der thermisch von der Anfahrbremse D problemlos ausgehalten werden kann. Dies kann in zeitlichen Stufen geschehen, wobei, bei Beibehaltung der Grenztemperatur, die Motorlast von der Motorsteuerung stufenlos oder 15 auch in Stufen als Zeitfunktion zurückgenommen wird.

Eine Zuführung des Kühlölstroms zur Anfahrbremse D ist über eine einfache konstruktive Gestaltung des Getriebegehäuses möglich. Auf diese Weise wird die Kanalführung erleichtert und insbesondere die Ansteuerbarkeit des Schaltelements verbessert. 20

Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Automatgetriebes ermöglicht eine sogenannte Hill-Holder-Funktion, d. h. eine Funktion, die ein Zurückrollen des 25 Fahrzeugs beim Stehen am Hang verhindert, wie beispielsweise in der DE-A-196 25 355 der Anmelderin beschrieben. Hierzu wird das Abtriebsmoment durch gleichzeitiges Schließen der beiden Bremsen D und C am Getriebegehäuse und damit am Fahrzeug abgestützt, der Getriebeabtrieb also blockiert. 30 Das gleichzeitige Öffnen der Kupplung A für die Vorwärtsfahrt bzw. der Kupplung B für die Rückwärtsfahrt verhindert ein Absterben der Brennkraftmaschine.

Die kurze Baulänge, das geringere Gewicht, die Kosten-  
reduzierung sowie eine Reduzierung der Getriebeverluste  
durch den Entfall des hydrodynamischen Wandlers führen da-  
zu, daß trotz des Vorsehens des zusätzlichen Vorschalt-  
5 radsatzes 1 das erfindungsgemäße 6-Gang-Automatgetriebe  
besondere Vorteile für den Quereinbau in kleineren Fahrzeu-  
gen bietet. Weitere Vorteile ergeben sich durch den Sprei-  
zungsgewinn durch sechs Gangstufen, insbesondere hinsicht-  
10 lich Fahrleistung und Kraftstoffverbrauch.

Bezugszeichen

	1	Vorschaltradsatz
5	2	Haupttradsatz
	3	Pumpe
	4	Stirnradlager
	5	Zwischenplatte
	6A	Primär-Schwungmgasse
10	6B	Sekundär-Schwungmasse
	7	Eingangswelle
	8	kurze Seitenwelle mit Stirnradverzahnung
	9	Differential
	10	Feder-/Dämpferelement
15	11	Einbauraum für hydraulisches Steuergerät
	12	Stirnrad
	13	Stirnrad
	14	Stirnradlagerplatte
	15	Abtriebswelle des Vorschaltradsatzes
20	16	erste Antriebswelle des Haupttradsatzes
	17	zweite Antriebswelle des Haupttradsatzes
	18	dritte Antriebswelle des Haupttradsatzes
	19	erste Stützwelle des Haupttradsatzes
	20	Abtriebswelle des Haupttradsatzes
25	21	Antriebswelle des Vorschaltradsatzes
	22	zweite Stützwelle des Haupttradsatzes
	23	Stirnrad
	A, B, E	Kupplungen
30	C, D	Bremsen

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Automatgetriebe für Kraftfahrzeuge mit mindestens  
5 sechs Gangstufen, das einen Hauptradsatz (2), einen in  
Kraftflußrichtung vor dem Hauptradsatz (2) angeordneten  
Vorschaltradsatz (1), mehrere naßlaufende Kupplungen bzw.  
Bremsen (A bis E) sowie eine Pumpe (3) zur Erzeugung des  
Schaltdruckes für die Kupplungen bzw. Bremsen (A bis E) in  
10 den einzelnen Gangstufen aufweist, und das über einen Dreh-  
schwingungsdämpfer mit einem Antriebsmotor des Kraftfahr-  
zeugs verbunden ist, dadurch g e k e n n z e i c h -  
n e t , daß der Vorschaltradsatz (1), bezogen auf den  
Antriebsmotor, räumlich hinter dem Hauptradsatz (2) auf der  
15 dem Antriebsmotor abgewandten Seite des Automatgetriebes  
angeordnet ist.

2. Automatgetriebe nach Anspruch 1, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß das Radsatzsystem aus Vor-  
20 schaltradsatz (1) und Hauptradsatz (2) derart ausgelegt  
ist, daß der Kraftschluß sowohl für den ersten Gang als  
auch für den Rückwärtsgang durch das gleiche Schaltelement  
herstellbar ist.

25 3. Automatgetriebe nach Anspruch 2, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der Kraftschluß sowohl für  
den ersten Gang als auch für den Rückwärtsgang durch die im  
Automatgetriebe integrierte Anfahrbremse (D) herstellbar  
ist.



4. Automatgetriebe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Anfahr Schaltelement (D) in Getriebe längsrichtung unmittelbar neben der konstanten Übersetzungsstufe (12, 13, 8, 23) auf deren dem Antriebsmotor abgewandten Seite angeordnet ist, auf einem größeren Durchmesser als der Hauptradsatz (2).

5. Automatgetriebe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltelement (C) für den zweiten und sechsten Gang in Getriebe längsrichtung unmittelbar neben dem Anfahr Schaltelement (D) auf dessen dem Antriebsmotor abgewandten Seite angeordnet ist, auf einem größeren Durchmesser als der Hauptradsatz (2).

6. Automatgetriebe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltelemente (A, B), welche die Abtriebswelle (15) des Vorschalttradsatzes (1) mit den Eingangswellen (16, 17) des Hauptradsatzes (2) verbinden, in Getriebe längsrichtung zwischen dem Hauptradsatz (2) und dem Vorschalttradsatz (1) angeordnet sind.

7. Automatgetriebe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltelement (E), welches die Eingangswelle (7) mit der dritten Abtriebswelle (18) des Hauptradsatzes (2) verbindet, in Getriebe längsrichtung zwischen der konstanten Übersetzungsstufe (12, 13, 8, 23) und dem Hauptradsatz (2) angeordnet ist.

8. Automatgetriebe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (3) in Getriebe-längsrichtung zwischen dem Drehschwingungsdämpfer und dem Stirnradlager (4) des ersten  
5 Stirnrades (12) der konstanten Übersetzungsstufe (12, 13, 8, 23) angeordnet ist, wobei sich die Lagerplatte (14) des Stirnradlagers (4) unmittelbar an die Zwischenplatte (5), welche die Pumpe (3) aufnimmt, anschließt, und wobei in der Lagerplatte (14), in Verbindung mit der Zwischenplatte (5),  
10 Ölführungskanäle zur Ölführung im Pumpenbereich vorgesehen sind.

9. Automatgetriebe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die konstante Übersetzungsstufe (12, 13, 8, 23) derart  
15 angeordnet ist, daß das Differential (9) in Getriebe-längsrichtung auf der dem Antriebsmotor abgewandten Seite des Stirnrades (23) liegt.

20 10. Automatgetriebe nach den Ansprüchen 2, 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Anfahr-element durch einen variablen Ölstrom kühlbar ist und daß die Kühl-ölmenge als Funktion des Wärmeeintrags steuerbar ist, der durch elektronische Auswertung von Moment und Differenz-  
25 drehzahl des Anfahrlements erfaßt wird.

11. Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 2, 3, 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Automat-  
getriebe mit der Motorelektronik elektrisch verbunden ist  
30 und dieser bei Erreichen einer Grenztemperatur des Anfahr-lements ein Signal übermittelt, das dazu führt, daß die

Motorlast auf einen Wert zurückgeregelt wird, der der oberen thermischen Belastbarkeitsgrenze des Anfahrlements entspricht.

5           12. Automatgetriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Last stufenlos zurück geregelt wird.

10           13. Automatgetriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Last in Stufen zurück geregelt wird.

15           14. Automatgetriebe nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Anfahr-  
element über zwei Kolben mit Druck beaufschlagbar ist, wobei der zweite Kolben nur auf einen Teil der Reiblamellen des Anfahrlements wirkt.

20           15. Automatgetriebe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß beide Kolben des Anfahrlements gleichzeitig mit Druck beaufschlagbar sind.

25           16. Automatgetriebe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß beide Kolben des Anfahrlements unabhängig voneinander mit Druck beaufschlagbar sind.

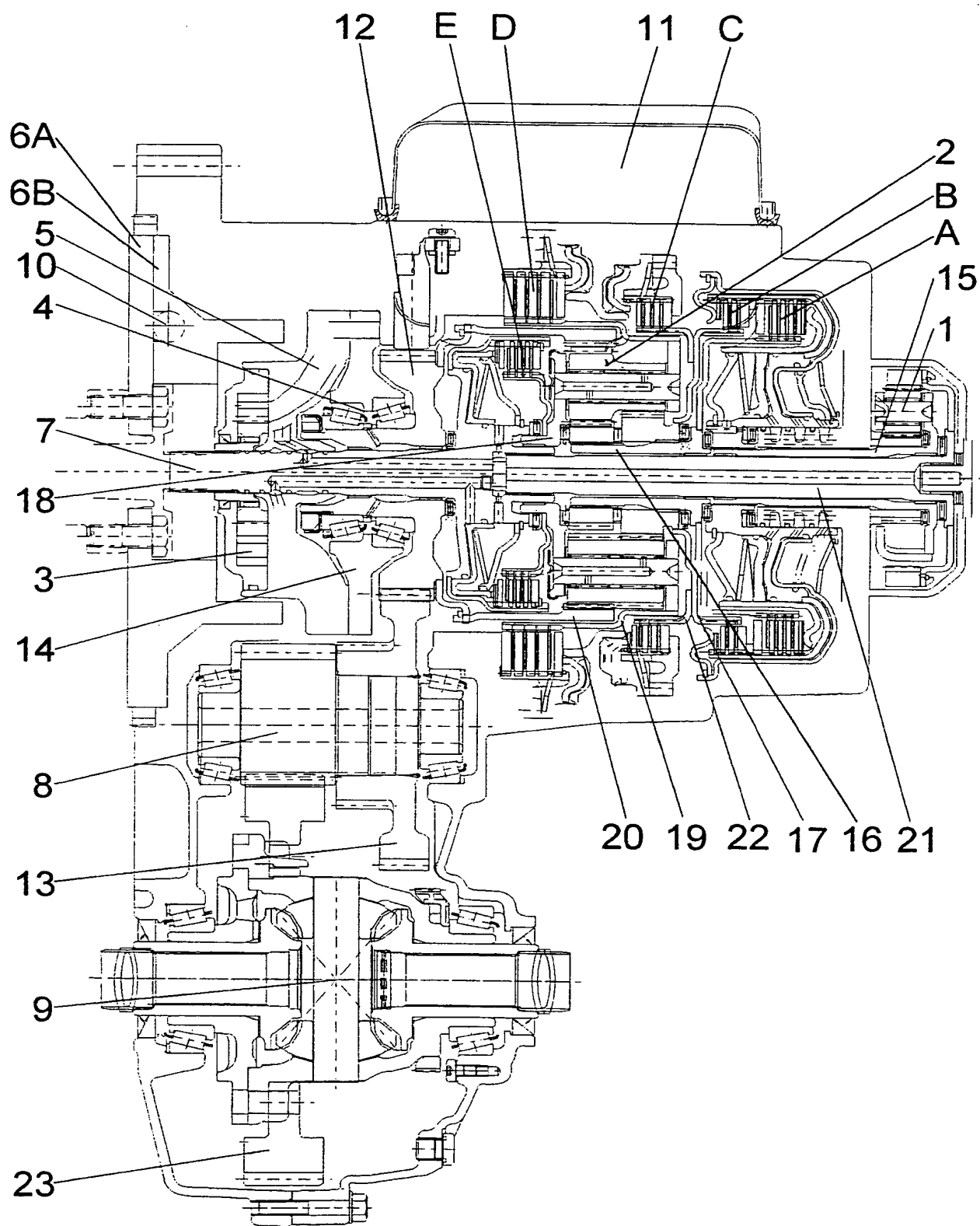


Fig. 1

GANG	KUPPLUNG			BREMSE		UEBER- SETZUNG	GANG- SPRUNG
	A	B	E	D	C		
1	O			O		4,28	
2	O				O	2,39	1,79
3	O	O				1,51	1,58
4	O		O			1,14	1,33
5		O	O			0,86	1,31
6			O		O	0,68	1,27
R		O		O		-3,24	GESAMT 6,28

Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/06480

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16H3/44 F16H57/04 B60K41/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16H B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	DE 199 12 481 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 28 September 2000 (2000-09-28) column 4, line 17 - line 22 column 4, line 32 - line 42 figures 5,15	1-5,7,9
X	EP 0 419 782 A (FORD WERKE AG ;FORD MOTOR CO (GB); FORD FRANCE (FR)) 3 April 1991 (1991-04-03) column 7, line 27 - line 35 column 7, line 55 - line 58 figures 1-6	1,2,6,9
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 October 2000

Date of mailing of the international search report

03/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wilson, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No  
PCT/EP 00/06480

**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 825 359 A (AISIN AW CO) 25 February 1998 (1998-02-25) column 15, line 3 - line 12 column 19, line 58 -column 20, line 1 column 23, line 31 figures 1,8,9 ----	1,2
X	US 4 674 358 A (NISHIMURA SADANORI) 23 June 1987 (1987-06-23) figure 3 ----	1
Y	DE 29 37 366 A (BORG WARNER) 3 April 1980 (1980-04-03) page 13, paragraph 2 -page 14, paragraph 3 figures 1-3 ----	1-3
Y	GB 2 249 361 A (ROVER GROUP) 6 May 1992 (1992-05-06) page 1, line 20 -page 2, line 13 page 18, line 12 - line 20 page 25, paragraph 4 figure 1 ----	1-3
Y	EP 0 483 764 A (HONDA MOTOR CO LTD) 6 May 1992 (1992-05-06) column 3, line 35 - line 37 ----	1,2
A	column 8, line 34 figure 1 ----	3
Y	DE 41 20 540 C (DR. ING. HC PORSCHE F AG) 5 November 1992 (1992-11-05) column 1, line 25 - line 35 column 2, line 14 - line 55 column 7, line 42 -column 8, line 19 ----	1,2
A	DE 196 25 355 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 2 January 1998 (1998-01-02) cited in the application abstract figure 1 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/06480

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19912481 A	28-09-2000	WO 0057081 A	28-09-2000
EP 0419782 A	03-04-1991	US 4978328 A	18-12-1990
		DE 69005958 D	24-02-1994
		DE 69005958 T	18-08-1994
EP 0825359 A	25-02-1998	JP 10061733 A	06-03-1998
US 4674358 A	23-06-1987	JP 1830020 C	15-03-1994
		JP 60030849 A	16-02-1985
		DE 3428451 A	14-02-1985
		GB 2147960 A,B	22-05-1985
DE 2937366 A	03-04-1980	US 4242924 A	06-01-1981
		CA 1127425 A	13-07-1982
		GB 2031075 A,B	16-04-1980
		JP 1440723 C	30-05-1988
		JP 55044197 A	28-03-1980
		JP 62048107 B	12-10-1987
GB 2249361 A	06-05-1992	NONE	
EP 0483764 A	06-05-1992	JP 2687041 B	08-12-1997
		JP 4165149 A	10-06-1992
		CA 2054362 A,C	30-04-1992
		DE 69120498 D	01-08-1996
		DE 69120498 T	31-10-1996
		US 5176579 A	05-01-1993
DE 4120540 C	05-11-1992	DE 4239133 C	16-12-1993
		DE 59201677 D	20-04-1995
		WO 9300531 A	07-01-1993
		EP 0588828 A	30-03-1994
		ES 2069429 T	01-05-1995
		JP 2895230 B	24-05-1999
		JP 6511068 T	08-12-1994
		US 6086506 A	11-07-2000
DE 19625355 A	02-01-1998	DE 59701324 D	27-04-2000
		WO 9749573 A	31-12-1997
		EP 0907525 A	14-04-1999



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: ales Aktenzeichen

PCT/EP 00/06480

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F16H3/44 F16H57/04 B60K41/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16H B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	DE 199 12 481 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 28. September 2000 (2000-09-28) Spalte 4, Zeile 17 - Zeile 22 Spalte 4, Zeile 32 - Zeile 42 Abbildungen 5,15	1-5,7,9
X	EP 0 419 782 A (FORD WERKE AG ;FORD MOTOR CO (GB); FORD FRANCE (FR)) 3. April 1991 (1991-04-03) Spalte 7, Zeile 27 - Zeile 35 Spalte 7, Zeile 55 - Zeile 58 Abbildungen 1-6	1,2,6,9

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Oktober 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wilson, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: ales Aktenzeichen

PCT/EP 00/06480

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 825 359 A (AISIN AW CO) 25. Februar 1998 (1998-02-25) Spalte 15, Zeile 3 - Zeile 12 Spalte 19, Zeile 58 - Spalte 20, Zeile 1 Spalte 23, Zeile 31 Abbildungen 1,8,9 ----	1,2
X	US 4 674 358 A (NISHIMURA SADANORI) 23. Juni 1987 (1987-06-23) Abbildung 3 ----	1
Y	DE 29 37 366 A (BORG WARNER) 3. April 1980 (1980-04-03) Seite 13, Absatz 2 - Seite 14, Absatz 3 Abbildungen 1-3 ----	1-3
Y	GB 2 249 361 A (ROVER GROUP) 6. Mai 1992 (1992-05-06) Seite 1, Zeile 20 - Seite 2, Zeile 13 Seite 18, Zeile 12 - Zeile 20 Seite 25, Absatz 4 Abbildung 1 ----	1-3
Y	EP 0 483 764 A (HONDA MOTOR CO LTD) 6. Mai 1992 (1992-05-06) Spalte 3, Zeile 35 - Zeile 37 ----	1,2
A	Spalte 8, Zeile 34 Abbildung 1 ----	3
Y	DE 41 20 540 C (DR. ING. HC PORSCHE F AG) 5. November 1992 (1992-11-05) Spalte 1, Zeile 25 - Zeile 35 Spalte 2, Zeile 14 - Zeile 55 Spalte 7, Zeile 42 - Spalte 8, Zeile 19 ----	1,2
A	DE 196 25 355 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 2. Januar 1998 (1998-01-02) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Abbildung 1 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. les Aktenzeichen

PCT/EP 00/06480

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19912481 A	28-09-2000	WO 0057081 A	28-09-2000
EP 0419782 A	03-04-1991	US 4978328 A	18-12-1990
		DE 69005958 D	24-02-1994
		DE 69005958 T	18-08-1994
EP 0825359 A	25-02-1998	JP 10061733 A	06-03-1998
US 4674358 A	23-06-1987	JP 1830020 C	15-03-1994
		JP 60030849 A	16-02-1985
		DE 3428451 A	14-02-1985
		GB 2147960 A, B	22-05-1985
DE 2937366 A	03-04-1980	US 4242924 A	06-01-1981
		CA 1127425 A	13-07-1982
		GB 2031075 A, B	16-04-1980
		JP 1440723 C	30-05-1988
		JP 55044197 A	28-03-1980
		JP 62048107 B	12-10-1987
GB 2249361 A	06-05-1992	KEINE	
EP 0483764 A	06-05-1992	JP 2687041 B	08-12-1997
		JP 4165149 A	10-06-1992
		CA 2054362 A, C	30-04-1992
		DE 69120498 D	01-08-1996
		DE 69120498 T	31-10-1996
		US 5176579 A	05-01-1993
DE 4120540 C	05-11-1992	DE 4239133 C	16-12-1993
		DE 59201677 D	20-04-1995
		WO 9300531 A	07-01-1993
		EP 0588828 A	30-03-1994
		ES 2069429 T	01-05-1995
		JP 2895230 B	24-05-1999
		JP 6511068 T	08-12-1994
		US 6086506 A	11-07-2000
DE 19625355 A	02-01-1998	DE 59701324 D	27-04-2000
		WO 9749573 A	31-12-1997
		EP 0907525 A	14-04-1999